

Masterarbeit

Einfluss des Miniaturisierungseffektes auf Gitterstrukturen bei der additiven Fertigung mit AlSi10Mg

Für Herrn/Frau
XXX (Matrikel-Nr. XXX)



Problem

Selektives Laserschmelzen (SLM) ist ein pulverbettbasiertes schichtadditives Fertigungsverfahren. Grundsätzlich bietet SLM dem Konstrukteur ein hohes Maß an gestalterischer Freiheit, was insbesondere im Leichtbau hohes Potential verspricht. Zelluläre Mesostrukturen, wie beispielsweise Honigwaben oder konventionelle Gitterstrukturen, finden hierbei immer mehr Verwendung bei der Fertigung.

Zur Nutzung des Leichtbaupotentials müssen zuverlässige und reproduzierbare Strukturen hergestellt werden, was ein besonderes Verständnis der Prozessparameter sowie der zugrundeliegenden Physik erfordert. Laserschmelzen hat einen großen Einfluss auf die Mikrostruktur und die daraus resultierenden mechanischen Eigenschaften, wobei unvermeidbare Imperfektionen wie Porositäten oder fehlende Maßhaltigkeit zu nennen sind.

Ein wichtiger auftretender Effekt ist zu sehen in der Miniaturisierung, die einen maßgeblichen Einfluss auf die resultierenden elasto-plastischen Eigenschaften von Leichtbaustrukturen aufweist.

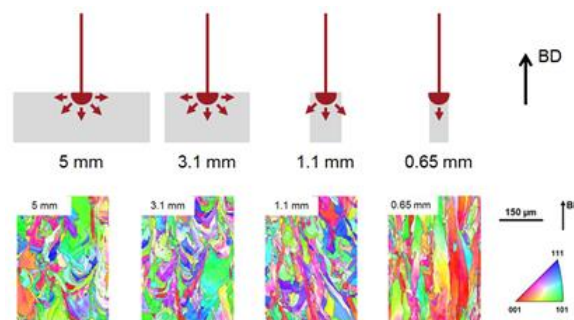


Abbildung 1: Miniaturisierungseffekt



Prof. Dr.-Ing. habil. C.
Mittelstedt

Konstruktiver Leichtbau und
Bauweisen

Fachbereich 16
Maschinenbau

Otto-Berndt-Str. 2
64287 Darmstadt



Prof. Dr.-Ing. Karsten Durst

Physikalische Metallkunde

Fachbereich 11
Material- und
Geowissenschaften

Alarich-Weiss-Straße 2
64287 Darmstadt

Aufgaben

Ziel der Arbeit ist die Quantifizierung der auftretenden Einflussgrößen bei der Miniaturisierung von vertikalen Gittestreben in additiv gefertigten filigranen Leichtbaustrukturen.

Im Rahmen dieser Arbeit fallen folgende Teilaufgaben an:

- Umfassende Literaturrecherche zum Stand der Forschung zu SLM-fertigungsbedingten Eigenschaften und Imperfektionen von strebenbasierten dünnwandigen bzw. gitterartigen Strukturen
- Konzipierung von Zugversuchskörpern und entsprechende Anpassungen des bestehenden Prüfstandes
- Ermittlung einer Versuchsplanung zur Untersuchung des Einflusses der Miniaturisierung bei hergestellten vertikalen Streben
- Durchführung der Untersuchung hinsichtlich:
 - der mechanischen Eigenschaften via Zugversuchen
 - der qualitativen Bewertung des Einflusses von Oberflächenrauheit, Maßhaltigkeit, Porosität anhand Schlißbilder und archimedischer Dichtemessung
 - der Mikrostruktur durch EBSD Aufnahmen u./o. Schlißen zur Gefügeuntersuchung
- Anschauliche Aufarbeitung und kritische Diskussion der Ergebnisse

Betreuer (KLuB):
Dipl.-Ing. Guillaume Meyer

Betreuer (PhM):
Dr.-Ing. Enrico Bruder

Prof. Dr.-Ing. habil. C. Mittelstedt

Prof. Dr.-Ing. Karsten Durst

Englischer Titel

Influence of the miniaturization effect on lattice structures by means of PBF with AlSi10Mg
